

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-019931

(43)Date of publication of application : 21.01.2003

(51)Int.Cl.

B60R 16/02
G05B 23/02
G06F 9/445
G06F 11/22

(21)Application number : 2001-206164

(71)Applicant : DENSO CORP

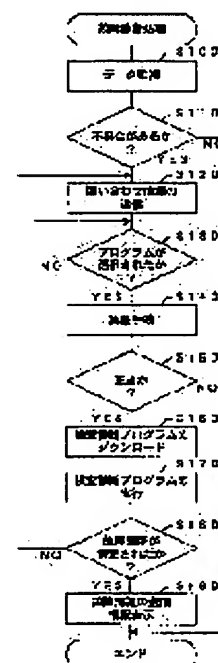
(22)Date of filing : 06.07.2001

(72)Inventor : AKIYAMA SUSUMU

(54) FAILURE DIAGNOSIS SYSTEM, VEHICLE CONTROL DEVICE, SERVER, AND INSPECTION AND DIAGNOSIS PROGRAM**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To adequately determine a trouble caused by cooperative operation of a plurality of ECUs connected to each other via an in-vehicle network, and to rapidly specify failed part.

SOLUTION: A vehicle manager ECU monitors the data of each ECU on the in-vehicle network (S100), and determines the trouble (S110). In other words, a trouble related to the cooperative operation of the ECU is also determined from the data on the failure detection result by a failure detection program executed by each ECU and the data handled between the ECUs via the vehicle manager ECU. An inspection diagnosis program ready for the trouble is acquired from a customer server (S160), the corresponding processing is performed by the applicable ECU by executing the acquired inspection diagnosis program, and the failed part is specified by transmitting internal variables in the specified control, etc., (S170).



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more electronic controls which have the fault detection program which is connected through the network in a car and detects failure of a car in control of a controlled system, It is the troubleshooting system equipped with the car management equipment which communicates through said electronic control and the network in said car, and performs fax service of a car. Said car management equipment A fault decision means to judge generating of fault based on the data of said electronic control received and passed through the network in said car, A program acquisition means to acquire the inspection diagnostic program which was made to run on the fault concerned and was beforehand prepared when generating of said fault was judged with said fault decision means, By performing said inspection diagnostic program acquired with said program acquisition means A failure part specification means to pinpoint a failure part based on the information which is made to perform correspondence processing to the corresponding electronic control, and is transmitted from said electronic control by activation of the correspondence processing concerned, The troubleshooting system characterized by having an information output means to output the failure information about failure, based on the processing result by said failure part specification means.

[Claim 2] The data of said electronic control received and passed through the network in said car in a troubleshooting system according to claim 1 are a troubleshooting system characterized by being what outputted to said car management equipment by said fault detection program.

[Claim 3] The data of said electronic control received and passed through the network in said car in a troubleshooting system according to claim 1 or 2 are a troubleshooting system characterized by being what received and passed between said electronic controls through said car management equipment between said car management equipment and said electronic controls or by both them.

[Claim 4] It is the troubleshooting system characterized by making said program acquisition means acquire another inspection diagnostic program when said failure part specification means cannot pinpoint said failure part by said electric fault finding in a troubleshooting system according to claim 1 to 3.

[Claim 5] It is the troubleshooting system which it is installed in the car exterior, it has further server equipment in which data communication is possible between said car management equipment in a troubleshooting system according to claim 1 to 4, and said server equipment has the storage means which memorized said inspection diagnostic program, and is characterized by for said program acquisition means of said car management equipment to acquire said checking program from said server equipment.

[Claim 6] In a troubleshooting system according to claim 5 the program acquisition means of said car management equipment Inquiry information including the fault information which shows said fault is transmitted to said server equipment. Said server equipment If made said storage means correspond to said fault information, said inspection diagnostic program is memorized for it, it asks it from said program acquisition means and information is transmitted to it The troubleshooting system characterized by searching said inspection diagnostic program memorized by said storage means based on said fault information, and transmitting the corresponding inspection diagnostic program to said car management equipment.

[Claim 7] When the customer information by which said server equipment is further prepared for said storage means for every user in a troubleshooting system according to claim 6 is memorized and the inquiry information from said program acquisition means is transmitted, in consideration of said customer information, it is the troubleshooting system characterized by transmitting the corresponding inspection diagnostic program to said car management equipment.

[Claim 8] The program acquisition means of said car management equipment is a troubleshooting system

characterized by performing authentication processing which judges whether said server equipment is just in a troubleshooting system according to claim 5 to 7 in advance of reception of the inspection diagnostic program from said server equipment.

[Claim 9] It is the troubleshooting system which the program acquisition means of said car management equipment acquires the correspondence processing program for said correspondence processing in said electronic control from said server equipment, transmits to said electronic control in a troubleshooting system according to claim 5 to 8, and is characterized by said electronic control memorizing said correspondence processing program transmitted from said car management equipment.

[Claim 10] It is the troubleshooting system which said information output means of said car management equipment transmits said failure information to said server equipment in a troubleshooting system according to claim 5 to 9 based on the processing result by said failure part specification means, and is characterized by said server equipment memorizing said failure information for said storage means.

[Claim 11] It is the troubleshooting system characterized by said server equipment performing a notice outside in a troubleshooting system according to claim 10 based on said failure information.

[Claim 12] It is the troubleshooting system characterized by the ability of said program acquisition means to acquire said inspection diagnostic program beforehand in a troubleshooting system according to claim 5 to 11.

[Claim 13] Said program acquisition means is a troubleshooting system characterized by acquiring said inspection diagnostic program in the case of said another data transmission on the assumption that another data other than said inspection diagnostic program are transmitted to a car from said server equipment in a troubleshooting system according to claim 12.

[Claim 14] Connect through the network in a car and it is used with two or more electronic controls which have the fault detection program which detects failure of a car in control of a controlled system. It is car management equipment which communicates through said electronic control and the network in said car, and performs fax service of a car. A fault decision means to judge generating of fault based on the data of said electronic control received and passed through the network in said car, A program acquisition means to acquire the inspection diagnostic program corresponding to the fault concerned if generating of said fault is judged with said fault decision means, By performing said inspection diagnostic program acquired with said program acquisition means A failure part specification means to pinpoint a failure part based on the information which is made to perform correspondence processing to the corresponding electronic control, and is transmitted from said electronic control by activation of the correspondence processing concerned, Car management equipment characterized by having an information output means to output the failure information about failure, based on the processing result by said failure part specification means.

[Claim 15] Two or more electronic controls which have the fault detection program which is connected through the network in a car and detects failure of a car in control of a controlled system, It is server equipment which constitutes a troubleshooting system with the car management equipment which communicates through said electronic control and the network in said car, and performs fax service of a car. Said car management equipment performs correspondence processing to the corresponding electronic control, and is premised on having an inspection diagnostic function for pinpointing a failure part based on the information transmitted from said electronic control by activation of the correspondence processing concerned. If the inquiry information which is equipped with the storage means which the inspection diagnostic program for realizing said inspection diagnostic function was made to run on the fault information about fault, and memorized it, and includes said fault information from said car management equipment is transmitted Server equipment characterized by searching said inspection diagnostic program memorized by said storage means based on said fault information, and transmitting the corresponding inspection diagnostic program to said car management equipment.

[Claim 16] Two or more electronic controls which have the fault detection program which is connected through the network in a car and detects failure of a car in control of a controlled system, It is the program performed with said car management equipment of a troubleshooting system equipped with the car management equipment which communicates through said electronic control and the network in said car, and performs fax service of a car. The inspection diagnostic program for pinpointing a failure part based on the information which is made to perform correspondence processing to the corresponding electronic control, and is transmitted from said electronic control by activation of the correspondence processing concerned.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the troubleshooting system of a car.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, an advance of the mechatronics technique with which the machine technique and the electronic technique were connected by making advances of an electronics technique, such as an appearance of a high performance microprocessor, into a background is remarkable. Many computer systems have been adopted also as cars, such as an automobile, as a part of advance of mechatronics. Such a computer system for mount pursues saving resources, energy saving, performance-traverse ability, safety, the amenity, etc., and is carried in here and there [of the engine and drive system in a car transit and a safety system, an entertainment system, and others].

[0003] In such an electronic control, if fault detection like each part of a car is not performed exactly, various faults may be caused and running may become impossible depending on the case. Therefore, improvement in dependability is achieved by carrying the fault detection program for detecting the failure like each part of a car to an electronic control. That is, the operating state of the computer section or sensors is checked automatically a suitable period, and diamond GUKODO (SAE code etc.) etc. is memorized at the time of failure.

[0004] By this, a repair person in charge will read diamond GUKODO memorized by the electronic control by connecting an exclusive tool, and will pinpoint a failure part.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As for the fault detection mentioned above, it was common to have performed a fault detection program according to an individual in each electronic control, and to have been made in the unit of each electronic control. However, recently, it connects through the network in a car and the electronic control for car control performs cooperation actuation mutually.

[0006] Therefore, the fault concerning the cooperation actuation between electronic controls might occur, and the situation where a locating fault cannot be pinpointed has arisen only from the information by the fault detection program prepared per electronic control. Moreover, since cooperation actuation is related, the special knowledge inside an electronic control is needed for pinpointing of a failure part which generated fault. Therefore, by the technique of connecting an exclusive tool to each electronic control like before, and reading diamond GUKODO etc., it reaches to an extreme of difficulty to pinpointing of a failure part. Therefore, although the car was carried into the repair shop or the dealer, the considerable period might be required by repair.

[0007] This invention is made in order to solve the trouble mentioned above, it judges appropriately the fault by cooperation actuation of two or more electronic controls connected through the network in a car, and aims at enabling pinpointing of a still quicker failure part.

[0008]

[The means for solving a technical problem and an effect of the invention] The troubleshooting system of this invention is equipped with two or more electronic controls and car management equipment. An electronic control is connected through the network in a car, and it has the fault detection program which detects failure of a car in control of a controlled system. And car management equipment communicates with an electronic control through the network in a car, and performs fax service of a car. In this semantics, electronic-control and car management equipment also functions as a computer system on the network in a car.

[0009] In this invention, car management equipment is arranged on the network in a car, and a fault decision

means judges generating of fault based on the data of the electronic control received and passed through a network. For example, the data of an electronic control here are good also as what is outputted to car management equipment by the fault detection program, and good also as what replaces with in addition to this (claim 2), and is received and passed between electronic controls through car management equipment between said car management equipment and said electronic controls or by both them (claim 3). It is the configuration which notifies the judged abnormalities to car management equipment by the fault detection program in the case of the former. If abnormalities are notified from two or more electronic controls, the fault concerning the cooperation actuation between electronic controls can be judged. the demand of a configuration and car management equipment whose car management equipment, as for the latter, on the other hand, supervises the data which function as the so-called gateway and flow to the network in a car -- or the configuration which supervises the data received and passed by the demand of other electronic controls between car management equipment and an electronic control, or the configuration which supervises the data of both them mean. Also by supervising the data which flow to the network in a car, the cooperation actuation between electronic controls can be supervised and the fault concerning this cooperation actuation can be judged.

[0010] A program acquisition means acquires the inspection diagnostic program which was made to run on fault and was prepared beforehand. And by performing the acquired inspection diagnostic program, a failure part specification means makes the corresponding electronic control perform correspondence processing, and pinpoints a failure part based on the information transmitted from an electronic control by activation of the correspondence processing concerned. That is, it is the directions from car management equipment, and an electronic control is made to perform correspondence processing for locating fault specification, for example, the internal variable in specific control etc. is made to transmit.

[0011] And an information output means outputs the failure information about failure based on the processing result by the failure part specification means. As long as this may be lighting of an alarm lamp and is a configuration equipped with navigation equipment, it may be the so-called information display to the Nabih screen. What [not only] shows the failure part at the time of the ability to pinpoint a failure part but the information which shows the internal variable transmitted from what shows the abnormal occurrence when the ability not to pinpoint a failure part, or an electronic control is included in failure information.

[0012] Thus, since generating of fault is judged based on the data of the electronic control received and passed through a network according to this invention, generating of the fault concerning the cooperation actuation between electronic controls can also be judged. And since the internal variable for example, in specific control etc. is made to transmit to the corresponding electronic control using the inspection diagnostic program prepared beforehand and a failure part is pinpointed, possibility that a failure part can be pinpointed quickly is high.

[0013] In addition, a failure part specification means can think of making it make a program acquisition means acquire another inspection diagnostic program, when a failure part cannot be pinpointed with an inspection diagnostic program (claim 4). Since this can consider various failure factors to the fault to generate, it is the technical thought of pinpointing a failure part gradually with two or more inspection diagnostic programs. For example, it is condition of hierarchizing and preparing the inspection diagnostic program and using gradually in consideration of the internal variable from an electronic control etc. If it does in this way, possibility that it can specify with two or more inspection diagnostic programs becomes high, and the failure part relevant to delivery of the complicated data between electronic controls etc. can also be contributed to pinpointing of a quick failure part.

[0014] By the way, the inspection diagnostic program of memorizing in a car is not [be / if / it considers preparing to various faults, or] realistic [considering hierarchizing and preparing,], although beforehand prepared according to fault. Then, it is desirable to adopt the configuration which is installed in the car exterior and is further equipped with the server equipment in which data communication is possible between car management equipment. At this time, server equipment has the storage means which memorized the inspection diagnostic program, and the program acquisition means of car management equipment acquires a checking program from server equipment (claim 5). If it does in this way, in each car, a suitable inspection diagnostic program can be used by updating the inspection diagnostic program of server equipment as well as the memory capacity of each car being reducible.

[0015] It considers as the configuration which transmits the inquiry information in which the program acquisition means of car management equipment specifically includes the fault information which shows fault to server equipment. Server equipment If made the storage means correspond to fault information, the inspection diagnostic program is memorized, it asks from a program acquisition means and information is

transmitted It is possible to consider as the configuration which searches the inspection diagnostic program memorized by the storage means based on fault information, and transmits the corresponding inspection diagnostic program to car management equipment (claim 6).

[0016] At this time, server equipment may memorize the customer information further prepared for a storage means for every user. In this case, transmission of the inquiry information from a program acquisition means transmits the corresponding inspection diagnostic program in consideration of customer information (claim 7). The car information which shows the type of a car which the user is using, and grade as customer information, the history-of-failure information on the car, etc. are mentioned as an example. If there are car information and history-of-failure information, possibility that a suitable inspection diagnostic program can be chosen will become high, and will lead to pinpointing of a quick failure part as a result. Moreover, if it is made to include the specific information which can specify a user as customer information, unjust access of those other than the user who exchanged the service contract can also be prevented.

[0017] Such unlawful access prevention becomes important [a car side]. It is because the serious trouble for insurance transit will be caused if car management equipment serves as the situation of receiving an unsuitable program. Then, it is desirable for the program acquisition means of car management equipment to be made to perform authentication processing which judges whether server equipment is just in advance of reception of the inspection diagnostic program from server equipment (claim 8).

[0018] In addition, in this invention, it is characterized [one] by the ability to add and change the program by the side of a car easily by acquiring the program performed by the car side as mentioned above from server equipment. You may constitute from such a viewpoint so that the correspondence processing program for realizing correspondence processing performed with an electronic control may also be acquired from server equipment besides memorizing beforehand to an electronic control. That is, it is good also as a configuration which memorizes the correspondence processing program with which the program acquisition means of car management equipment acquired the correspondence processing program for the correspondence processing in an electronic control from server equipment, it transmitted to the electronic control, and the electronic control was transmitted from car management equipment (claim 9). In this case, what is necessary is just to secure the storage region for memorizing a correspondence processing program inside an electronic control. By this, an electronic control can be made to perform correspondence processing doubled with the inspection diagnostic program, and the width of face of failure part specification will spread.

[0019] By the way, although it already said that an information output means outputs failure information based on the processing result by the failure part specification means, such information is applicable to modification of an inspection diagnostic program, or creation of a new inspection diagnostic program. Then, the information output means of car management equipment transmits failure information to server equipment based on the processing result by the failure part specification means, and it is possible to consider server equipment as the configuration which memorizes failure information for a storage means (claim 10). If it does in this way, the failure information based on the processing result of the fault generated by each car will be saved for the storage means of server equipment, and the suitable renewal of an inspection diagnostic program and creation of a new inspection diagnostic program will become easy.

[0020] Moreover, it not only memorizes the information about such a failure part for a storage means, but server equipment may be made to perform a notice outside based on the information about a failure part (claim 11). It can consider it to be the exterior to consider as the contact decided for every user, for example, a dealer, and service works. For example, if parts to be exchanged are beforehand connected to service works, quick management will be attained when service works are visited for repair of a user.

[0021] When the failure information about a failure part is saved to server equipment, the case where the high inspection diagnostic program of possibility of being needed can specify to some extent can be considered by taking the statistics of those failure information further again. Then, such an inspection diagnostic program may be memorized to car management equipment, before fault actually occurs.

[0022] That is, a program acquisition means may make an inspection diagnostic program a beforehand acquirable configuration (claim 12). For example, it is possible that a program acquisition means acquires an inspection diagnostic program from server equipment in the case of the another data transmission concerned on the assumption that another data other than an inspection diagnostic program are transmitted to a car (claim 13). With another data, map data, retrieval data, etc. in the case of having for example, navigation equipment are mentioned. For example, when a search of a store etc. is performed with navigation equipment, it is condition of making it superimposing on the retrieval data corresponding to this, and acquiring a specific inspection diagnostic program.

[0023] If the newest fault discovered with other vehicle acquires the optimal thing from the inspection diagnostic-program group beforehand by the above-mentioned configuration based on the synthetic decision result from the failure information collected by then, depending on the case, an inspection diagnostic program can be immediately started at the time of generating of fault, and possibility that a failure part can be pinpointed still more quickly will become high.

[0024] Although the above has been explained as invention of a fax service system, it is also realizable as invention of the car management equipment which constitutes such a fax service system (claim 14). Since the operation and effectiveness by this fax service equipment are the same as the operation of fax service equipment and effectiveness in the troubleshooting system mentioned above, explanation is omitted.

[0025] Also in such fax service equipment, when a failure part specification means cannot pinpoint a failure part with an inspection diagnostic program, it is possible to constitute so that a program acquisition means may be made to acquire another inspection diagnostic program. Moreover, a program acquisition means can be constituted as follows on the assumption that a configuration equipped with server equipment.

[0026] That is, by transmitting the inquiry information which includes fault information, for example to server equipment, it can constitute so that a checking program may be acquired from server equipment. Moreover, in advance of reception of the inspection diagnostic program from server equipment, it may be made to perform authentication processing which judges whether server equipment is just. Not only an inspection diagnostic program but considering the correspondence processing program for the correspondence processing in an electronic control as the configuration which acquires from server equipment and is transmitted to an electronic control is considered further again. Moreover, you may make it the newest fault discovered with other vehicle acquire beforehand the inspection diagnostic program optimal from an inspection diagnostic-program group from server equipment based on the synthetic decision result from the failure information collected by then in the case of reception of for example, another data.

[0027] Furthermore, speaking of an information output means, based on the processing result by the failure part specification means, you may constitute so that failure information may be transmitted to server equipment. By the way, it is also realizable as invention of the server equipment which constitutes the fax service system mentioned above (claim 15). Since the operation and effectiveness by this server equipment are the same as the operation of server equipment and effectiveness in the troubleshooting system mentioned above, explanation is omitted.

[0028] If the customer information further prepared for every user is memorized for the storage means, it asks it from car management equipment and information is transmitted to it, you may make it transmit the corresponding inspection diagnostic program in consideration of customer information also in this server equipment. Moreover, memorizing the correspondence processing program for realizing correspondence processing performed with an electronic control is also considered by the storage means.

[0029] Furthermore, it is possible to memorize the failure information concerned for a storage means with the configuration whose car management equipment transmits failure information. Moreover, based on the failure information concerned, it may be made to perform a notice outside. In addition, in this invention, an electronic control is made to perform correspondence processing and the description is in the inspection diagnostic program which pinpoints a failure part based on the information transmitted from an electronic control by the correspondence processing concerned. In this semantics, it is also realizable as invention of an inspection diagnostic program (claim 16).

[0030]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, one example which materialized this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the explanatory view showing the outline configuration of the troubleshooting system of an example. The troubleshooting system of this example is equipped with the computer system carried in a car, and the customer server 40 as "server equipment" installed out of a car.

[0031] The computer system carried in a car is the car manager ECU 30 as the engine ECU 11 as a "electronic control", transmission ECU 12, a brake ECU 13, Nabih ECU 14, an audio ECU 15, TEL-ECU16, meter ECU 17, anti-theft ECU 18, an air-conditioner ECU 19, and "car management equipment."

[0032] The car manager ECU 30 is connected to the control-system network 21, the information system network 22, and the body system network 23 as "a network in a car". On the control-system network 21 An engine ECU 11 Transmission ECU 12 and a brake ECU 13 are arranged. On the information system network 22 With Nabih ECU 14 An audio ECU 15 and TEL-ECU16 are arranged, and meter ECU 17, and anti-theft ECU 18 and Air-conditioner ECU 19 are arranged on the body system network 23.

[0033] An engine ECU 11 mainly controls a car engine. Specifically based on various sensor signals, such as an accelerator sensor, an air-fuel ratio sensor, and an air content sensor, an injector, a throttle motor, etc.

are controlled. When an example of the function is briefly explained about other ECUs 12-19, Transmission ECU has a function about the shift change of an automatic transmission, and Brake ECU has the adjustment function of brake oil pressure. Moreover, Nabih ECU 14 has dispatch/arrival function [in / the guidance function based on the set-up root, and an audio ECU 15, and / in TEL-ECU16 / the portable telephone of hand free]. [regenerative functions, such as CD,] Furthermore, meter ECU 17 has the accommodation function of ***** or blast weight in which the emergency call function based on the vibration at the time of a car stop etc. and an air-conditioner ECU 19 serve as a setting room temperature in a meter display function and anti-theft ECU 18.

[0034] Thus, although each ECUs 11-19 control each controlled system, if needed, it cooperates and they operate. For example, the vehicle speed as display information in meter ECU 17 etc. is condition of being transmitted through engine ECU11 empty-vehicle both the managers ECU 30. The car manager ECU 30 has the function as the so-called conventional gateway ECU in this semantics. Moreover, each ECUs 11-19 perform the fault detection program which detects the failure like each part in control of each controlled system, and the fault detection result by the fault detection program is transmitted to the car manager ECU 30. And especially, by this example, if transmitting directions of the internal variable for example, in specific control etc. are made from the car manager ECU 30, the directed information will be outputted to the car manager ECU 30 by performing the correspondence processing program carried beforehand. About the ECU processing which makes an activation judgment of this correspondence processing program, it mentions later.

[0035] On the other hand, the customer server 40 is installed in the car exterior, and is constituted possible [data communication] with the car manager ECU 30 through the base station 50 of wireless by connecting with an information communication network. The customer server 40 is also constituted as the so-called computer system. And it has the database 41 as a "storage means."

[0036] As shown in this database 41 at drawing 2 , 41d of failure information transmitted to service by the troubleshooting system of this example by the car manager ECU 30 based on the processing result by customer information 41a which is carrying out contract subscription, and which is prepared for every customer, fault information 41b which typified the fault generated by the car, inspection diagnostic-program 41c performed by the car manager ECU 30, and inspection diagnostic-program 41c is memorized. At this time, inspection diagnostic-program 41c is made to correspond to fault information 41b, and is prepared. In drawing 2 , it was shown by making a set fault information 41b and inspection diagnostic-program 41c.

[0037] The specific information for specifying the user who accessed the customer server 40 as customer information 41a, the history-of-failure information about the past failure, the car information that shows a type of a car and grade, and the contact information at the time of failure shall be memorized. Specific information can consider constituting from user ID and a password. Moreover, to contact information, it is possible to use the telephone number and a FAX number.

[0038] Fault information 41b typifies the fault symptom of a car, and becomes a key for searching corresponding inspection diagnostic-program 41c from the fault information in the inquiry information transmitted by the car manager ECU 30. Inspection diagnostic-program 41c is a program for pinpointing a failure part based on the information which the car manager ECU 30 downloads and performs, makes that to which it corresponds in ECUs 11-19 perform correspondence processing, and is transmitted by correspondence processing.

[0039] And 41d of failure information is the information transmitted when a failure part is pinpointed by the car manager ECU 30, and since it is effective in creation of inspection diagnostic-program 41c, it is memorized by the database 41 of the customer server 40. Next, actuation of the troubleshooting system of this example is explained.

[0040] Here, first, actuation of the car manager ECU 30 is explained and the customer server 40 corresponding to this and processing of each ECUs 11-19 are explained below. Drawing 3 is a flow chart which shows the troubleshooting processing performed by the car manager ECU 30. This processing is repeatedly performed at intervals of predetermined time.

[0041] In the first step (Notation S only shows a step hereafter.) 100, the data of each ECUs 11-19 on the networks 21 and 22 in a car and 23 are supervised first. Data here are the fault detection result data based on the fault detection program performed by each ECUs 11-19, and data which mind the car manager ECU 30 and are carried out between ECUs 11-19. That is, the car manager ECU 30 detects not only the fault according to individual in ECUs 11-19 but the fault concerning cooperation actuation of ECUs 11-19 by supervising these data. For example, from Nabih ECU 14, in spite of outputting the data in which it is shown that it is an uphill, a case as the engine load is not changing from the data of an engine ECU 11 at all is

supervised as one abnormality pattern.

[0042] Based on this data monitor result, the fault of a car is judged by S110 continuing. When fault is judged here (S110:YES), it shifts to S120. On the other hand, when fault is not judged (S110:NO), subsequent processings are not performed but this troubleshooting processing is ended.

[0043] In S120, between the customer servers 40, a data communication possible condition is established and inquiry information is transmitted. Establishment of a data communication condition is made through predetermined procedure of the car manager ECU 30 doing call origination of the customer server 40, for example, transmitting user ID and a password, and judging whether you being the user who is doing contract subscription using the specific information in customer information 41a which the customer server 40 mentioned above. Thus, establishment of a data communication possible condition transmits [next] inquiry information. The fault information which shows the judged fault is included in inquiry information.

[0044] On the other hand, in the customer server 40, the fault information included in inquiry information is compared with fault information 41b in a database 41, and corresponding inspection diagnostic-program 41c is further chosen in consideration of the history-of-failure information and car information in customer information 41a.

[0045] Therefore, in S130 continuing, it judges whether the inspection diagnostic program was chosen. This judgment is made based on the notice of the completion of selection from the customer server 40. When it is judged that the inspection diagnostic program was chosen here (S130:YES), it shifts to S140. On the other hand, before inspection diagnostic-program 41c is chosen, (S130:NO) and this decision processing are repeated.

[0046] An authentication procedure is performed in S140. This authentication procedure is a thing for the insurance by the side of a car, and is the meaning which prevents reception of an unjust program certainly. When rewriting the data in ECU with a tool, specifically, it is possible to perform authentication using a function which is used conventionally. For example, function value [, such as a random number r ,] $f(r)$ is transmitted from one equipment, and the function value $F(f(r))$ based on this function value $f(r)$ is made for the equipment of another side to answer a letter. And if it is judged as function value $F(f(r)) = r$ (i.e., if one equipment is function $F=f^{-1}$), it will be condition of judging the equipment of another side to be just equipment.

[0047] When it is judged in such an authentication procedure (S140) that the customer server 40 is just (S150:YES), it shifts to S160. On the other hand, when it is judged that it is not just (S150:NO), subsequent processings are not performed but this troubleshooting processing is ended.

[0048] Inspection diagnostic-program 41c is downloaded in S160. Here, download is required from the customer server 40 and inspection diagnostic-program 41c transmitted from the customer server 40 is received. In S170 continuing, downloaded inspection diagnostic-program 41c is performed. Only that to which it corresponds in ECUs 11-19 by this performs correspondence processing, and transmits information, such as an internal variable for example, in specific control, by correspondence processing. Consequently, in inspection diagnostic-program 41c, a failure part is further pinpointed based on the information transmitted.

[0049] Therefore, in the following S180, it judges whether the failure part was pinpointed. When a failure part is pinpointed here (S180:YES), it shifts to S190. On the other hand, when a failure part is not pinpointed (S180:NO), the processing from S120 is repeated. That is, if negative judgment is carried out here, new inquiry information will be transmitted (S120), and it is chosen (S130:YES), and another inspection diagnostic program will download and will be performed (S160, S170).

[0050] In S190, while transmitting the failure information about the pinpointed failure part to the customer server 40, the information display about failure is performed. Then, this troubleshooting processing is ended. The information display about failure can consider carrying out in the form of lighting of an alarm lamp with the information output to meter ECU 17. Moreover, the information output to Nabih ECU 14 may perform in the format of the information display to the Nabih screen used for implementation of a guidance function, for example. You may be the display which points out in the case of the latter (for example, the failure part "OO needs to be exchanged"), and may be the abstract contents display "request repair." If these contents of a display are made to make a setting change according to a request of a customer, they are convenient.

[0051] The processing in the customer server 40 performed corresponding to the troubleshooting processing in such a car manager ECU 30 is the server side processing shown in the flow chart of drawing 4 . This processing will be repeatedly performed at intervals of predetermined time, if a data communication possible condition is established among the car managers ECU 30 through a predetermined procedure which was mentioned above.

[0052] In S200 of the beginning, it judges first whether the inquiry information from the car manager ECU was transmitted. This processing corresponds to S120 in drawing 3 . When it asks here and information is transmitted (S200:YES), it shifts to S210. On the other hand, when inquiry information is not transmitted (S200:NO), it shifts to S250.

[0053] Fault information 41b is used as a key, and inspection diagnostic-program 41c in a database 41 is searched with S210. Moreover, at this time, as mentioned above, the history-of-failure information and car information in customer information 41a are also taken into consideration. And corresponding inspection diagnostic-program 41c is chosen. By the notice of the completion of selection of this inspection diagnostic-program 41c, the car manager ECU 30 performs an authentication procedure (S140 in drawing 3).

[0054] Therefore, corresponding to this, an authentication procedure is performed among the car managers ECU 30 by S220. By activation of an authentication procedure, the car manager ECU 30 will demand download of inspection diagnostic-program 41c, if judgment that the customer server 40 is just is made (S150:YES in drawing 3) (S160).

[0055] So, in S230 continuing, it judges whether there was any download demand of inspection diagnostic-program 41c. When it is judged that there was a demand of download here (S230:YES), inspection diagnostic-program 41c is transmitted in S240, and it shifts to S250 after that. On the other hand, when it is judged that there is no download demand (S230:NO), processing of S240 is not performed but it shifts to S250.

[0056] In S250, it judges whether failure information was transmitted. This processing corresponds to S190 in drawing 3 , and the car manager ECU 30 will transmit the failure information about that failure part, if a failure part is pinpointed (S180:YES in drawing 3). When it is judged that failure information was transmitted here (S250:YES), it shifts to S260. On the other hand, when failure information is not transmitted (S250:NO), subsequent processings are not performed but this server side processing is ended.

[0057] In S260 which shifts when failure information is transmitted, failure information is memorized in a database 41. This is equivalent to 41d of failure information shown in drawing 2 . And the notice based on failure information is performed in S170 continuing, and this server side processing is ended after that. The notice based on failure information is made to the contact specified for the contact information in customer information 41a. For example, when the specific repair shop where that customer requests repair from usually is specified for contact information, it is condition of performing communication to this repair shop. The contents of a notice are condition of being what directs the exchange parts of the failure part pinpointed, for example.

[0058] Moreover, the processing in ECUs 11-19 performed corresponding to the troubleshooting processing in the car manager ECU 30 is the ECU processing shown in the flow chart of drawing 5 . This processing is repeatedly performed in each ECUs 11-19 at intervals of predetermined time.

[0059] It is not rich and that processing is started judges whether had directions of correspondence processing (S300). These directions are outputted by activation of inspection diagnostic-program 41c by the car manager ECU 30 (S170 in drawing 3). As mentioned above, the directions which require transmission of the internal variable in specific control are mentioned as an example. When there are directions of correspondence processing here (S300:YES), a correspondence processing program is performed (S310) and this ECU processing is ended after that. On the other hand, when there are no directions of correspondence processing (S300:NO), processing of S310 is not performed but this ECU processing is ended. By activation of a correspondence processing program, information, such as a directed internal variable, is transmitted to the car manager ECU 30. In addition, although transmitting directions of the internal variable in specific control are mentioned as the example in the above explanation, what is necessary is just transmitting directions of information useful to failure part specification.

[0060] Next, the effectiveness which the troubleshooting system of this example demonstrates is explained. In the troubleshooting system of this example, the car manager ECU 30 supervises the data of each ECUs 11-19 on the networks 21 and 22 in a car, and 23 (S100 in drawing 3), and judges fault (S110). That is, fault is judged from the fault detection result data based on the fault detection program performed by each ECUs 11-19, and the data which mind the car manager ECU 30 and are carried out between ECUs 11-19.

Therefore, the car manager ECU 30 can detect not only the fault according to individual in ECUs 11-19 but the fault concerning cooperation actuation of ECUs 11-19. And a failure part is pinpointed by making that to which it corresponds in ECUs 11-19 perform correspondence processing, for example, making the internal variable in specific control etc. transmit by acquiring inspection diagnostic-program 41c corresponding to fault (S160), and performing an inspection diagnostic program (S170). Consequently, possibility that a failure part can be pinpointed quickly is high.

[0061] Moreover, in the troubleshooting system of this example, when a failure part cannot be pinpointed (S180:NO), new inquiry information is transmitted (S120), and another inspection diagnostic-program 41c is acquired and performed (S160, S170). Since this can consider various failure factors to the fault to generate, it means pinpointing a failure part gradually by two or more inspection diagnostic-program 41c. For example, it is possible using the FTA (Fault Tree Analysis) technique to prepare two or more inspection diagnostic programs 41. By this, possibility that it can specify even if it is a failure part relevant to delivery of the complicated data between each ECU 11-19 etc. becomes high, and can contribute to pinpointing of a quick failure part.

[0062] In the troubleshooting system of this example, the customer server 40 is installed in the car exterior, and inspection diagnostic-program 41c is acquired from (S120 in drawing 3), and the customer server 40 further again by transmitting the inquiry information which includes fault information to this customer server 40 (S160). Consequently, as well as the memory capacity of each car being reducible, by updating the database 41 of the customer server 40 frequently, suitable inspection diagnostic-program 41c can be used, and suitable pinpointing of a failure part is realized in each car.

[0063] Moreover, customer information 41a is memorized by the customer server 40 (refer to drawing 2), and inspection diagnostic-program 41c which transmits to the car manager ECU 30 is chosen as it in consideration of the history-of-failure information and car information in customer information 41a (S210 in drawing 4). therefore, the effectiveness of [possibility that a suitable inspection diagnostic program can be chosen becomes high, and] pinpointing of a quick failure part -- the time -- a hug -- becoming .

[0064] Furthermore, the specific information for specifying the user who is doing contract subscription as customer information 41a is memorized, and a data communication possible condition is established among the car managers ECU 30 using this specific information. Therefore, unjust access of those other than the user who exchanged the contract can be prevented. On the other hand, in advance of download of inspection diagnostic-program 41c, the car manager ECU 30 performs an authentication procedure between customer servers (S140 in drawing 3, S220 in drawing 4), and judges the justification of the customer server 40 (S150 in drawing 3). By this, it can prevent that the car manager ECU 30 receives an unsuitable program, and the situation which causes the serious trouble for insurance transit can be avoided certainly.

[0065] Moreover, in the troubleshooting system of this example, if the car manager ECU 30 pinpoints a failure part (S180:YES in drawing 3 R> 3), he will transmit the failure information about a failure part to the customer server 40 (S190). On the other hand, the customer server 40 remembers failure information that failure information is transmitted to a database 41 (S260), and accumulates it as 41d of failure information (refer to drawing 2). (S250:YES in drawing 4) Therefore, creation and an updater become easy about inspection diagnostic-program 41c by using 41d of this failure information. That is, improvement in the creation effectiveness of inspection diagnostic-program 41c is achieved.

[0066] In addition, the customer server 40 does not stop at storage of failure information, but performs the notice based on failure information (S270 in drawing 4). For example, it is condition of connecting parts being exchanged to service works beforehand. Quick management is attained when service works are visited by this for repair of a user.

[0067] As mentioned above, this invention is not limited to such an example at all, and can be carried out with the gestalt which becomes various in the range which does not deviate from the main point of this invention.

(b) In the above-mentioned example, it is characterized [one] by the ability to update the program by the side of a car easily by acquiring the program performed by the car side from the customer server 40.

[0068] The correspondence processing program performed by ECUs 11-19 is prepared for the database 41 of the customer server 40, and you may make it download it by the car manager ECU 30 with inspection diagnostic-program 41c from such a viewpoint, as shown in drawing 6. And it is made to be transmitted to that to which it corresponds in ECUs 11-19 from the car manager ECU 30 about a correspondence processing program. That is, what is necessary is just to secure the storage region for a correspondence processing program to ECUs 11-19. If it is made to correspond to inspection diagnostic-program 41c and correspondence processing program 41e is prepared as shown especially in drawing 6, correspondence processing doubled with inspection diagnostic-program 41c can be performed, and the width of face of failure part specification will spread.

[0069] (b) Moreover, in the above-mentioned example, when fault was judged, inspection diagnostic-program 41c was downloaded each time. However, if the statistics of 41d of failure information memorized by the database 41 of the customer server 40 are taken, fault with high occurrence frequency may be specified. Therefore, a configuration which transmits beforehand inspection diagnostic-program 41c

corresponding to the fault assumed that occurrence frequency is high to customer server 40 empty-vehicle both the managers ECU 30 may be adopted. Download can think of considering as the configuration to which the map data used for Nabih's ECU 14 guidance function, retrieval data, etc. are transmitted from the customer server 40, making it superimpose on these data, and making it made also in the semantics which holds down communication link cost, for example. Thus, if inspection diagnostic-program 41c corresponding to the fault assumed that occurrence frequency is high is acquired beforehand, depending on the case, inspection diagnostic-program 41c can be immediately started at the time of generating of fault, and possibility that a failure part can be pinpointed still more quickly will become high.

[0070] (Ha) In the above-mentioned example, before a failure part is pinpointed, inspection diagnostic-program 41c of a (S180:NO in drawing 3) and repeat exception is downloaded further again (S160). However, when a failure part cannot be pinpointed by inspection diagnostic-program 41c of a predetermined number, or when [since it is also considered that a failure part cannot be pinpointed by two or more inspection diagnostic-program 41c, either, for example, / even if it uses a series of inspection diagnostic-program 41c prepared gradually,] a failure part cannot be pinpointed, the information till then may be transmitted to the customer server 40, and you may make it a configuration which looks for decision of a technical person in charge.

[Translation done.]

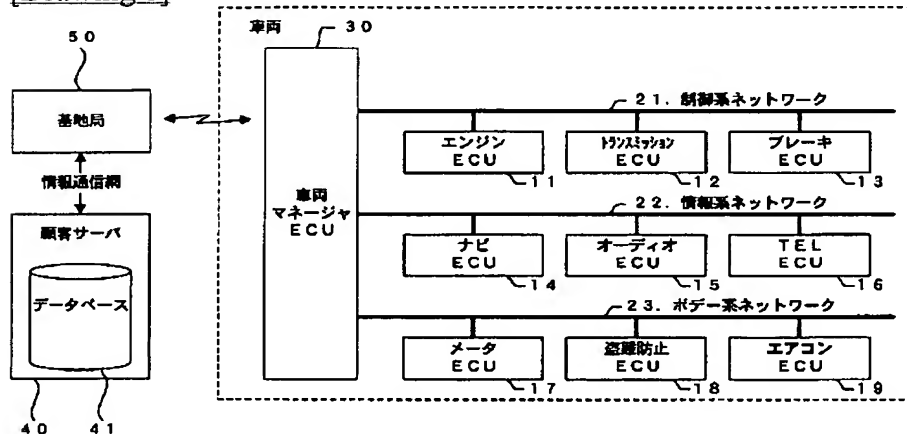
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

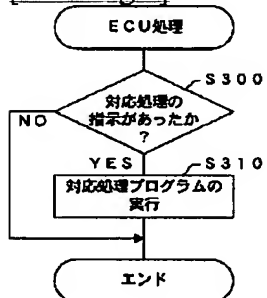
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

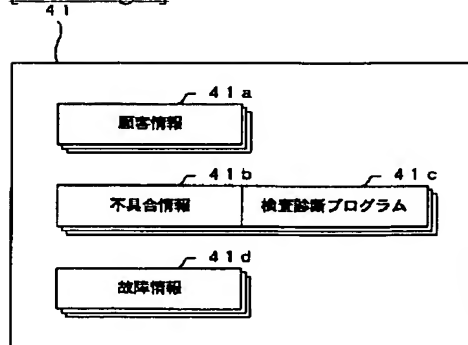
[Drawing 1]



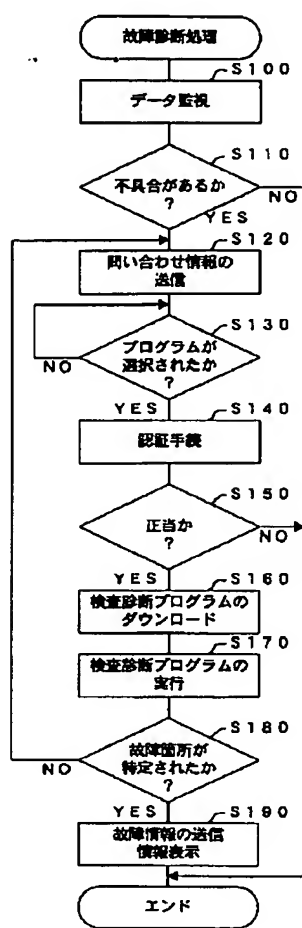
[Drawing 5]



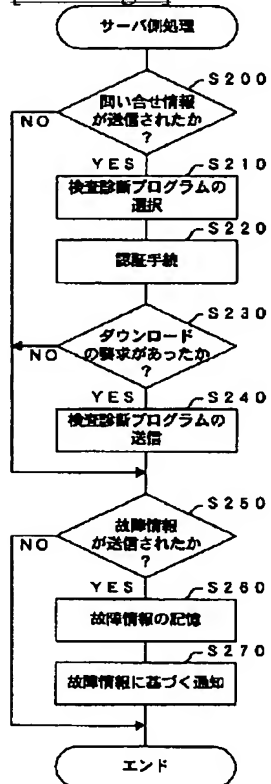
[Drawing 2]



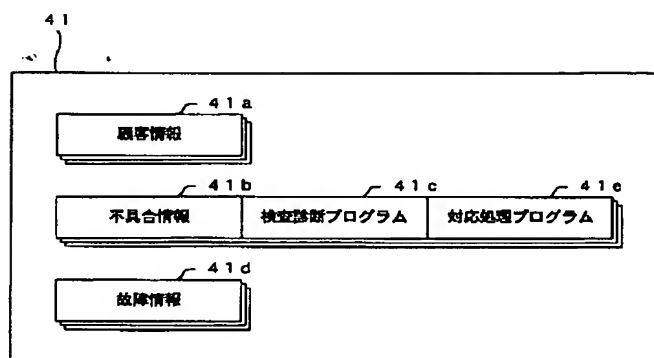
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-19931

(P 2003-19931A)

(43) 公開日 平成15年1月21日 (2003.1.21)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 0 R 16/02	6 5 0	B 6 0 R 16/02	6 5 0 J 5B048
G 0 5 B 23/02		G 0 5 B 23/02	T 5B076
	3 0 2		3 0 2 P 5H223
G 0 6 F 9/445		G 0 6 F 11/22	3 1 0 A
11/22	3 1 0		3 6 0 C
審査請求 未請求 請求項の数 16	O L	(全 11 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-206164 (P2001-206164)

(22) 出願日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 秋山 進

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社

デンソー内

(74) 代理人 100082500

弁理士 足立 勉

Fターム (参考) 5B048 AA14 BB01 CC15 DD02 FF03

5B076 BB06 FB05 FB20

5H223 AA10 CC08 DD03 DD07 EE04

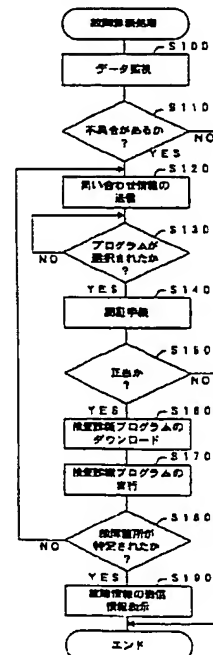
EE17

(54) 【発明の名称】 故障診断システム、車両管理装置、サーバ装置、及び検査診断プログラム

(57) 【要約】

【課題】 車両内ネットワークを介して接続される複数のECUの連携動作による不具合を適切に判断し、さらに、迅速な故障箇所の特定を可能にする。

【解決手段】 車両マネージャECUが、車両内ネットワーク上の各ECUのデータを監視して (S100)、不具合を判断する (S110)。つまり、各ECUで実行される故障検出プログラムによる故障検出結果データ、及び、ECU間で車両マネージャECUを介してやり取りされるデータから、ECUの連携動作に係る不具合をも判断する。そして、不具合に対応した検査診断プログラムを顧客サーバから取得し (S160)、取得した検査診断プログラムを実行することによって、ECUの中の該当するものに対応処理を実行させ、例えば特定制御における内部変数などを送信させることにより故障箇所を特定する (S170)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】車両内ネットワークを介して接続され、制御対象の制御において車両の故障を検出する故障検出プログラムを有する複数の電子制御装置と、前記電子制御装置と前記車両内ネットワークを介して通信し、車両の故障管理を行う車両管理装置とを備えた故障診断システムであって、前記車両管理装置は、前記車両内ネットワークを介して受け渡される前記電子制御装置のデータに基づき不具合の発生を判断する不具合判断手段と、

前記不具合判断手段にて前記不具合の発生が判断されると、当該不具合に対応させて予め用意された検査診断プログラムを取得するプログラム取得手段と、前記プログラム取得手段にて取得された前記検査診断プログラムを実行することによって、該当する電子制御装置へ対応処理を実行させ、当該対応処理の実行により前記電子制御装置から送信される情報に基づいて故障箇所を特定する故障箇所特定手段と、前記故障箇所特定手段による処理結果に基づいて、故障に関する故障情報を出力する情報出力手段を有していることを特徴とする故障診断システム。

【請求項 2】請求項 1 に記載の故障診断システムにおいて、前記車両内ネットワークを介して受け渡される前記電子制御装置のデータは、前記故障検出プログラムによって前記車両管理装置へ出力されるものであることを特徴とする故障診断システム。

【請求項 3】請求項 1 又は 2 に記載の故障診断システムにおいて、前記車両内ネットワークを介して受け渡される前記電子制御装置のデータは、前記車両管理装置を介し前記電子制御装置間で、前記車両管理装置と前記電子制御装置との間で、あるいは、それら両方で受け渡されるものであることを特徴とする故障診断システム。

【請求項 4】請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の故障診断システムにおいて、前記故障箇所特定手段は、前記故障診断プログラムによって前記故障箇所が特定できない場合、前記プログラム取得手段に別の検査診断プログラムを取得させることを特徴とする故障診断システム。

【請求項 5】請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の故障診断システムにおいて、さらに、車両外部に設置され、前記車両管理装置との間でデータ通信可能なサーバ装置を備え、前記サーバ装置は、前記検査診断プログラムを記憶した記憶手段を有し、前記車両管理装置の前記プログラム取得手段は、前記サーバ装置から前記検査プログラムを取得することを特徴とする故障診断システム。

【請求項 6】請求項 5 に記載の故障診断システムにおいて、前記車両管理装置のプログラム取得手段は、前記不具合を示す不具合情報を含む問い合わせ情報を前記サーバ装置へ送信し、前記サーバ装置は、前記記憶手段に、前記不具合情報に対応させて前記検査診断プログラムを記憶しており、前記プログラム取得手段から問い合わせ情報が送信されると、前記記憶手段に記憶された前記検査診断プログラムを前記不具合情報に基づいて検索し、該当する検査診断プログラムを前記車両管理装置へ送信することを特徴とする故障診断システム。

【請求項 7】請求項 6 に記載の故障診断システムにおいて、前記サーバ装置は、前記記憶手段に、さらに、ユーザ毎に用意される顧客情報を記憶しており、前記プログラム取得手段からの問い合わせ情報が送信されると、前記顧客情報を考慮して、該当する検査診断プログラムを前記車両管理装置へ送信することを特徴とする故障診断システム。

【請求項 8】請求項 5 ～ 7 のいずれかに記載の故障診断システムにおいて、前記車両管理装置のプログラム取得手段は、前記サーバ装置からの検査診断プログラムの受信に先立って、前記サーバ装置が正当なものであるか否かを判定する認証処理を実行することを特徴とする故障診断システム。

【請求項 9】請求項 5 ～ 8 のいずれかに記載の故障診断システムにおいて、前記車両管理装置のプログラム取得手段は、前記電子制御装置における前記対応処理のための対応処理プログラムを、前記サーバ装置から取得して前記電子制御装置へ送信し、前記電子制御装置は、前記車両管理装置から送信された前記対応処理プログラムを記憶することを特徴とする故障診断システム。

【請求項 10】請求項 5 ～ 9 のいずれかに記載の故障診断システムにおいて、前記車両管理装置の前記情報出力手段は、前記故障箇所特定手段による処理結果に基づき、前記サーバ装置へ前記故障情報を送信し、前記サーバ装置は、前記故障情報を、前記記憶手段に記憶することを特徴とする故障診断システム。

【請求項 11】請求項 10 に記載の故障診断システムにおいて、前記サーバ装置は、前記故障情報に基づいて外部への通知を行うことを特徴とする故障診断システム。

【請求項 12】請求項 5 ～ 11 のいずれかに記載の故障診断システムにおいて、

前記プログラム取得手段は、前記検査診断プログラムを予め取得可能であることを特徴とする故障診断システム。

【請求項 13】請求項 12 に記載の故障診断システムにおいて、

前記サーバ装置から前記検査診断プログラム以外の別データが車両へ送信されることを前提として、

前記プログラム取得手段は、前記別データ送信の際に前記検査診断プログラムを取得することを特徴とする故障診断システム。

【請求項 14】車両内ネットワークを介して接続され、制御対象の制御において車両の故障を検出する故障検出プログラムを有する複数の電子制御装置とともに用いられ、前記電子制御装置と前記車両内ネットワークを介して通信し、車両の故障管理を行う車両管理装置であって、

前記車両内ネットワークを介して受け渡される前記電子制御装置のデータに基づき不具合の発生を判断する不具合判断手段と、

前記不具合判断手段にて前記不具合の発生が判断されると、当該不具合に対応する検査診断プログラムを取得するプログラム取得手段と、

前記プログラム取得手段にて取得された前記検査診断プログラムを実行することによって、該当する電子制御装置へ対応処理を実行させ、当該対応処理の実行により前記電子制御装置から送信される情報に基づいて故障箇所を特定する故障箇所特定手段と、

前記故障箇所特定手段による処理結果に基づいて、故障に関する故障情報を出力する情報出力手段とを備えていることを特徴とする車両管理装置。

【請求項 15】車両内ネットワークを介して接続され、制御対象の制御において車両の故障を検出する故障検出プログラムを有する複数の電子制御装置と、前記電子制御装置と前記車両内ネットワークを介して通信し、車両の故障管理を行う車両管理装置とともに故障診断システムを構成するサーバ装置であって、

前記車両管理装置が、該当する電子制御装置へ対応処理を実行させ、当該対応処理の実行により前記電子制御装置から送信される情報に基づいて故障箇所を特定するための検査診断機能を有することを前提として、

前記検査診断機能を実現するための検査診断プログラムを、不具合に関する不具合情報に対応させて記憶した記憶手段を備え、

前記車両管理装置からの前記不具合情報を含む問い合わせ情報が送信されると、前記記憶手段に記憶された前記検査診断プログラムを前記不具合情報に基づいて検索し、該当する検査診断プログラムを前記車両管理装置へ送信することを特徴とするサーバ装置。

【請求項 16】車両内ネットワークを介して接続され、制御対象の制御において車両の故障を検出する故障検出

プログラムを有する複数の電子制御装置と、前記電子制御装置と前記車両内ネットワークを介して通信し、車両の故障管理を行う車両管理装置とを備える故障診断システムの前記車両管理装置にて実行されるプログラムであって、

該当する電子制御装置へ対応処理を実行させ、当該対応処理の実行により前記電子制御装置から送信される情報に基づいて故障箇所を特定するための検査診断プログラム。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の故障診断システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高性能マイクロプロセッサの出現などエレクトロニクス技術の進歩を背景として、機械技術と電子技術とが結びついたメカトロニクス技術の進歩が著しい。メカトロニクスの進歩の一部として、自動車等の車両にも多くのコンピュータシステムが採用されてきている。このような車載用のコンピュータシステムは、省資源、省エネルギー、走行性能、安全性、快適性等を追求するものであり、車両内のエンジン・駆動系、走行・安全系、エンターテインメント系、及びその他の随所に搭載されている。

【0003】このような電子制御装置では、車両各部位の故障検出を的確に行わないと、種々の不具合を引き起こす可能性があり、場合によっては走行不能となることもある。そのため、電子制御装置に車両各部位の故障を検出するための故障検出プログラムを搭載することにより、信頼性の向上が図られている。すなわち、コンピュータ部やセンサ類の動作状態を適当な周期で自動的にチェックし、故障時には、ダイアグコード（SAEコード等）等を記憶する。

【0004】これにより、修理担当者は、電子制御装置に記憶されるダイアグコード等を、専用ツールを接続することによって読み出し、故障箇所を特定することになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した故障検出は、各電子制御装置において個別に故障検出プログラムを実行し、各電子制御装置の単位でなされるのが一般的であった。しかしながら最近では、車両制御用の電子制御装置は、車両内ネットワークを介して接続され、相互に連動動作を行うようになっている。

【0006】そのため電子制御装置間の連動動作に係る不具合が発生する可能性があり、電子制御装置単位で用意される故障検出プログラムによる情報からだけでは故障箇所が特定できないといった事態が生じている。また、不具合を発生させた故障箇所の特定には、連動動作が関連してくることから、電子制御装置内部の専門的な

知識を必要とする。したがって、従来のように各電子制御装置に対し専用ツールを接続してダイアグコード等を読み出すという手法では、故障箇所の特定に困難を極める。そのため、修理工場やディーラーへ車両を持ち込んでも、修理までに相当期間を要することがあった。

【0007】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、車両内ネットワークを介して接続される複数の電子制御装置の連携動作による不具合を適切に判断し、さらに、迅速な故障箇所の特定を可能にするを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】本発明の故障診断システムは、複数の電子制御装置と、車両管理装置とを備える。電子制御装置は、車両内ネットワークを介して接続され、制御対象の制御において車両の故障を検出する故障検出プログラムを有する。そして車両管理装置が、車両内ネットワークを介して電子制御装置と通信し、車両の故障管理を行う。この意味で、電子制御装置も車両管理装置も車両内ネットワーク上のコンピュータシステムとして機能する。

【0009】本発明では、車両管理装置を車両内ネットワーク上に配置し、ネットワークを介して受け渡される電子制御装置のデータに基づき、不具合判断手段が、不具合の発生を判断する。例えばここでいう電子制御装置のデータは、故障検出プログラムによって車両管理装置へ出力されるものとしてもよいし（請求項2）、これに加えられるいは代え、車両管理装置を介して電子制御装置間で、前記車両管理装置と前記電子制御装置との間で、あるいは、それら両方で受け渡されるものとしてもよい（請求項3）。前者の場合、故障検出プログラムによって、判断した異常を車両管理装置へ通知する構成である。複数の電子制御装置から異常が通知されれば、電子制御装置間の連携動作に係る不具合を判断することができる。一方、後者は、車両管理装置がいわゆるゲートウェイとして機能し車両内ネットワークに流れるデータを監視する構成、車両管理装置の要求によってまたは他の電子制御装置の要求によって車両管理装置と電子制御装置との間で受け渡されるデータを監視する構成、あるいは、それら両方のデータを監視する構成を意味する。車両内ネットワークに流れるデータを監視することによつても、電子制御装置間の連携動作を監視でき、この連携動作に係る不具合を判断することができる。

【0010】プログラム取得手段は、不具合に対応させて予め用意された検査診断プログラムを取得する。そして、故障箇所特定手段が、取得された検査診断プログラムを実行することによって、該当する電子制御装置に対応処理を実行させ、当該対応処理の実行により電子制御装置から送信される情報に基づいて故障箇所を特定する。つまり、故障箇所特定のために、車両管理装置からの指示で、電子制御装置が対応処理を実行するように

し、例えば特定制御における内部変数などを送信させるのである。

【0011】そして、情報出力手段は、故障箇所特定手段による処理結果に基づいて、故障に関する故障情報を出力する。これは例えば、警告灯の点灯であつてもよいし、ナビゲーション装置を備える構成であれば、いわゆるナビ画面への情報表示であつてもよい。故障情報には、故障箇所が特定できた場合の故障箇所を示すものだけでなく、故障箇所が特定できない場合の異常発生を示すものや電子制御装置から送信される内部変数を示す情報なども含まれる。

【0012】このように本発明によれば、ネットワークを介して受け渡される電子制御装置のデータに基づき不具合の発生を判断するため、電子制御装置間の連携動作に係る不具合の発生をも判断することができる。そして、予め用意された検査診断プログラムを用い、該当する電子制御装置に例えば特定制御における内部変数などを送信させて故障箇所を特定するため、迅速に故障箇所が特定できる可能性が高い。

【0013】なお、故障箇所特定手段は、検査診断プログラムによって故障箇所が特定できない場合、プログラム取得手段に別の検査診断プログラムを取得させるようにすることが考えられる（請求項4）。これは、発生する不具合に対して様々な故障要因が考えられるため、複数の検査診断プログラムによって、故障箇所を段階的に特定していくという技術思想である。例えば、検査診断プログラムを階層化して用意しておき、電子制御装置からの内部変数などを考慮して、段階的に用いるという具合である。このようにすれば、電子制御装置間の複雑なデータの受け渡しなどに関連する故障箇所も複数の検査診断プログラムによって特定できる可能性が高くなり、迅速な故障箇所の特定に寄与できる。

【0014】ところで、検査診断プログラムは、不具合に応じて予め用意されるものであるが、種々の不具合に対して用意することを考えると、あるいは、階層化して用意することを考えると、車両内に記憶しておくことは現実的でない。そこで、さらに、車両外部に設置され、車両管理装置との間でデータ通信可能なサーバ装置を備える構成を採用することが望ましい。このとき、サーバ装置は、検査診断プログラムを記憶した記憶手段を有し、車両管理装置のプログラム取得手段は、サーバ装置から検査プログラムを取得する（請求項5）。このようにすれば、個々の車両の記憶容量を削減できることはもちろん、サーバ装置の検査診断プログラムを更新することにより、各車両において、適切な検査診断プログラムが使用できる。

【0015】具体的には、車両管理装置のプログラム取得手段が、不具合を示す不具合情報を含む問い合わせ情報をサーバ装置へ送信する構成とし、サーバ装置は、記憶手段に不具合情報に対応させて検査診断プログラムを

記憶しており、プログラム取得手段から問い合わせ情報が送信されると、記憶手段に記憶された検査診断プログラムを不具合情報に基づいて検索し、該当する検査診断プログラムを車両管理装置へ送信する構成とすることが考えられる（請求項6）。

【0016】このときサーバ装置は、記憶手段に、さらに、ユーザ毎に用意される顧客情報を記憶しておくようにしてもよい。この場合、プログラム取得手段からの問い合わせ情報が送信されると、顧客情報を考慮して、該当する検査診断プログラムを送信する（請求項7）。顧客情報としては、ユーザの使用している車種やグレードを示す車両情報や、その車両の故障履歴情報などが一例として挙げられる。車両情報や故障履歴情報があれば、適切な検査診断プログラムを選択できる可能性が高くなり、結果として、迅速な故障箇所の特定につながる。また、顧客情報にユーザを特定できる特定情報を含めるようにすれば、サービス契約を取り交わしたユーザ以外の不正なアクセスを防止することもできる。

【0017】このような不正アクセス防止は、車両側でも重要となる。車両管理装置が不適当なプログラムを受信する事態となれば、安全走行に重大な支障を来すことになるからである。そこで、車両管理装置のプログラム取得手段は、サーバ装置からの検査診断プログラムの受信に先立って、サーバ装置が正当なものであるか否かを判定する認証処理を実行するようにすることが望ましい（請求項8）。

【0018】なお、本発明では、上述したように車両側で実行されるプログラムをサーバ装置から取得することによって、車両側のプログラムを容易に追加・変更できることを一つの特徴としている。このような観点からは、電子制御装置にて実行される対応処理を実現するための対応処理プログラムをも、電子制御装置に予め記憶しておくこと以外に、サーバ装置から取得するように構成してもよい。すなわち、車両管理装置のプログラム取得手段が、電子制御装置における対応処理のための対応処理プログラムを、サーバ装置から取得して電子制御装置へ送信し、電子制御装置が、車両管理装置から送信された対応処理プログラムを記憶する構成としてもよい

（請求項9）。この場合、電子制御装置内部に対応処理プログラムを記憶するための記憶領域を確保しておけばよい。これによって、検査診断プログラムに合わせた対応処理を電子制御装置に実行させることができ、故障箇所特定の幅が広がることになる。

【0019】ところで、情報出力手段が故障箇所特定手段による処理結果に基づき故障情報を出力することは既に述べたが、このような情報は、検査診断プログラムの変更や新たな検査診断プログラムの作成に利用できる。そこで、車両管理装置の情報出力手段は、故障箇所特定手段による処理結果に基づき、サーバ装置へ故障情報を送信し、サーバ装置は、故障情報を、記憶手段に記憶す

る構成とすることが考えられる（請求項10）。このようにすれば、各車両で発生した不具合に対する処理結果に基づく故障情報がサーバ装置の記憶手段に保存されることになり、検査診断プログラムの適切な更新や、新たな検査診断プログラムの作成が容易になる。

【0020】また、このような故障箇所に関する情報を記憶手段に記憶するだけでなく、サーバ装置は、故障箇所に関する情報に基づき外部への通知を行うようにしてもよい（請求項11）。外部とは、ユーザ毎に決まってくる連絡先、例えば販売店やサービス工場とすることが考えられる。例えば交換が必要なパーツを予めサービス工場へ連絡するようにしておけば、利用者が修理のためにサービス工場を訪れた際に迅速な対処が可能になる。

【0021】さらにまた、故障箇所に関する故障情報がサーバ装置に保存されるようにした場合など、それらの故障情報を統計することによって、必要になる可能性の高い検査診断プログラムが、ある程度特定できる場合が考えられる。そこで、そのような検査診断プログラムを、実際に不具合が発生する前に、車両管理装置に記憶しておいてもよい。

【0022】すなわち、プログラム取得手段は、検査診断プログラムを予め取得可能な構成にしてもよい（請求項12）。例えば、サーバ装置から検査診断プログラム以外の別データが車両へ送信されることを前提として、プログラム取得手段は、当該別データ送信の際に検査診断プログラムを取得することが考えられる（請求項13）。別データとは、例えばナビゲーション装置を備える場合の地図データや検索データなどが挙げられる。例えば、店舗の検索などをナビゲーション装置にて実行した場合、これに対応する検索データに重畳させて特定の検査診断プログラムを取得するという具合である。

【0023】上述の構成によって、例えば他車で発見された最新の不具合等、それまでに収集された故障情報からの総合的な判断結果に基づき、検査診断プログラム群から最適なものを用意取得しておけば、場合によっては不具合の発生時に検査診断プログラムを即座に起動でき、故障箇所をさらに迅速に特定できる可能性が高くなる。

【0024】以上は故障管理システムの発明として説明してきたが、このような故障管理システムを構成する車両管理装置の発明として実現することもできる（請求項14）。この故障管理装置による作用及び効果は、上述した故障診断システムにおける故障管理装置の作用及び効果と同様であるため、説明は省略する。

【0025】このような故障管理装置においても、故障箇所特定手段が、検査診断プログラムによって故障箇所が特定できない場合、プログラム取得手段に別の検査診断プログラムを取得させるように構成することが考えられる。また、サーバ装置を備える構成を前提として、プログラム取得手段は以下のように構成できる。

【0026】すなわち、例えば不具合情報を含む問い合わせ情報をサーバ装置へ送信することにより、サーバ装置から検査プログラムを取得するように構成できる。また、サーバ装置からの検査診断プログラムの受信に先立って、サーバ装置が正当なものであるか否かを判定する認証処理を実行するようにしてもよい。さらにまた、検査診断プログラムに限らず、電子制御装置における対応処理のための対応処理プログラムを、サーバ装置から取得して電子制御装置へ送信する構成とすることも考えられる。また、他車で発見された最新の不具合等、それまでに収集された故障情報からの総合的な判断結果に基づき、検査診断プログラム群から最適な検査診断プログラムを、例えば別データの受信の際に、サーバ装置から予め取得するようにしてもよい。

【0027】さらに、情報出力手段について言えば、故障箇所特定手段による処理結果に基づき、サーバ装置へ故障情報を送信するように構成してもよい。ところで、上述した故障管理システムを構成するサーバ装置の発明として実現することもできる（請求項15）。このサーバ装置による作用及び効果は、上述した故障診断システムにおけるサーバ装置の作用及び効果と同様であるため、説明は省略する。

【0028】このサーバ装置においても、記憶手段に、さらに、ユーザ毎に用意される顧客情報を記憶しておき、車両管理装置から問い合わせ情報が送信されると、顧客情報を考慮して、該当する検査診断プログラムを送信するようにしてもよい。また、記憶手段には、電子制御装置にて実行される対応処理を実現するための対応処理プログラムを記憶しておくことも考えられる。

【0029】さらに、車両管理装置が故障情報を送信する構成では、当該故障情報を記憶手段に記憶するようにすることが考えられる。また、当該故障情報に基づき外部への通知を行うようにしてもよい。なお、本発明では、電子制御装置に対応処理を実行させ、当該対応処理によって電子制御装置から送信される情報に基づき故障箇所を特定する検査診断プログラムに特徴がある。この意味で、検査診断プログラムの発明として実現することもできる（請求項16）。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施例を図面を参照して説明する。図1は、実施例の故障診断システムの概略構成を示す説明図である。本実施例の故障診断システムは、車両に搭載されるコンピュータシステムと、車両外に設置される「サーバ装置」としての顧客サーバ40とを備えている。

【0031】車両に搭載されるコンピュータシステムは、「電子制御装置」としてのエンジンECU11、トランスミッションECU12、ブレーキECU13、ナビECU14、オーディオECU15、TELEECU16、メータECU17、盗難防止ECU18、エアコ

ンECU19、及び「車両管理装置」としての車両マネージャECU30である。

【0032】車両マネージャECU30は、「車両内ネットワーク」としての制御系ネットワーク21、情報系ネットワーク22、及びボデー系ネットワーク23に接続されており、制御系ネットワーク21上にエンジンECU11と、トランスミッションECU12と、ブレーキECU13とが配置され、情報系ネットワーク22上にナビECU14と、オーディオECU15と、TELEECU16とが配置され、ボデー系ネットワーク23上にメータECU17と、盗難防止ECU18と、エアコンECU19とが配置されている。

【0033】エンジンECU11は、車両エンジンの制御を主として行うものである。具体的には、アクセルセンサ、空燃比センサ、空気量センサなど、各種センサ信号に基づき、インジェクタやスロットルモータなどを制御する。他のECU12～19についても簡単にその機能の一例を説明すると、トランスミッションECUは、オートマチックトランスミッションのシフトチェンジに関する機能を有し、ブレーキECUは、ブレーキ油圧の調整機能を有する。また、ナビECU14は、設定されたルートに基づく案内機能、オーディオECU15はCDなどの再生機能、TELEECU16は、ハンドフリーの携帯電話機における発信／着信機能を有する。さらに、メータECU17はメータ表示機能、盗難防止ECU18は例えば車両停車時の振動などに基づく緊急通報機能、エアコンECU19は設定室温となるような送風温や送風量の調節機能を有する。

【0034】このように各ECU11～19は、それぞれの制御対象を制御するのであるが、必要に応じて連携して動作する。例えばメータECU17による表示情報としての車速などは、エンジンECU11から車両マネージャECU30を介して送信されるという具合である。この意味で車両マネージャECU30は、従来のいわゆるゲートウェイECUとしての機能を備えている。また、各ECU11～19は、それぞれの制御対象の制御において各部位の故障を検出する故障検出プログラムを実行し、故障検出プログラムによる故障検出結果は、車両マネージャECU30へ送信される。そして特に、本実施例では、車両マネージャECU30から例えば特定制御における内部変数などの送信指示がなされると、予め搭載されている対応処理プログラムを実行することにより、指示された情報を車両マネージャECU30へ出力する。この対応処理プログラムの実行判断を行うECU処理については後述する。

【0035】一方、顧客サーバ40は、車両外部に設置され、情報通信網に接続されることにより無線の基地局50を介して、車両マネージャECU30とデータ通信可能に構成されている。顧客サーバ40も、いわゆるコンピュータシステムとして構成されている。そして、

「記憶手段」としてのデータベース41を備えている。

【0036】このデータベース41には、図2に示すように、本実施例の故障診断システムによるサービスに契約加入している顧客毎に用意される顧客情報41a、車両で発生する不具合を類型化した不具合情報41b、車両マネージャECU30にて実行される検査診断プログラム41c、そして、検査診断プログラム41cによる処理結果に基づいて車両マネージャECU30から送信される故障情報41dが記憶される。このとき、検査診断プログラム41cは、不具合情報41bに対応させて

【0037】顧客情報41aには、顧客サーバ40にアクセスしたユーザを特定するための特定情報、過去の故障に関する故障履歴情報、車種やグレードを示す車両情報、及び故障時における連絡先情報が記憶されているものとする。特定情報は、例えばユーザIDとパスワードから構成することが考えられる。また、連絡先情報には、電話番号やFAX番号を用いることが考えられる。

【0038】不具合情報41bは、車両の不具合症状を類型化したものであり、車両マネージャECU30から送信される問い合わせ情報中の不具合情報から、対応する検査診断プログラム41cを検索するためのキーとなる。検査診断プログラム41cは、車両マネージャECU30がダウンロードして実行するものであり、ECU11～19の中の該当するものに対応処理を実行させ、対応処理によって送信される情報に基づいて故障箇所を特定するためのプログラムである。

【0039】そして、故障情報41dは、車両マネージャECU30にて故障箇所が特定された場合に送信される情報であり、検査診断プログラム41cの作成に有効であるため、顧客サーバ40のデータベース41に記憶される。次に、本実施例の故障診断システムの動作を説明する。

【0040】ここでは最初に、車両マネージャECU30の動作を説明し、これに対応する顧客サーバ40及び各ECU11～19の処理を次に説明する。図3は、車両マネージャECU30にて実行される故障診断処理を示すフローチャートである。この処理は、所定時間間隔で繰り返し実行されるものである。

【0041】まず最初のステップ（以下、ステップを単に記号Sで示す。）100において、車両内ネットワーク21、22、23上の各ECU11～19のデータを監視する。ここでいうデータは、各ECU11～19で実行される故障検出プログラムによる故障検出結果データ、及び、ECU11～19間で車両マネージャECU30を介してやり取りされるデータである。すなわち、車両マネージャECU30は、これらのデータを監視することによって、ECU11～19における個別の不具合だけでなく、ECU11～19の連携動作に係る不

合をも検出する。例えば、ナビECU14からは上り坂であることを示すデータが出力されているにもかかわらず、エンジンECU11のデータからエンジン負荷が全く変化していないような場合を、一つの異常パターンとして監視する。

【0042】このデータ監視結果に基づき、続くS110では、車両の不具合を判断する。ここで不具合が判断された場合（S110：YES）、S120へ移行する。一方、不具合が判断されない場合（S110：NO）、以降の処理を実行せず、本故障診断処理を終了する。

【0043】S120では、顧客サーバ40との間にデータ通信可能状態を確立し、問い合わせ情報を送信する。データ通信状態の確立は、例えば、車両マネージャECU30が顧客サーバ40を発呼して例えばユーザIDとパスワードとを送信し、顧客サーバ40が上述した顧客情報41a中の特定情報を用いて契約加入しているユーザであるか否かを判断する、といった所定手続きを経てなされる。このようにしてデータ通信可能状態が確立されると、次に、問い合わせ情報を送信する。問い合わせ情報には、判断した不具合を示す不具合情報が含まれる。

【0044】これに対して顧客サーバ40では、問い合わせ情報に含まれる不具合情報とデータベース41中の不具合情報41bとを比較し、さらに、顧客情報41a中の故障履歴情報及び車両情報を考慮して、該当する検査診断プログラム41cを選択する。

【0045】したがって、続くS130では、検査診断プログラムが選択されたか否かを判断する。この判断は、顧客サーバ40からの選択完了の通知に基づいて行われる。ここで検査診断プログラムが選択されたと判断された場合（S130：YES）、S140へ移行する。一方、検査診断プログラム41cが選択されない場合は（S130：NO）、この判断処理を繰り返す。

【0046】S140では、認証手続を行う。この認証手続は、車両側の安全のためのものであり、不当なプログラムの受信を確実に防止する趣旨である。具体的には、ECU内のデータをツールで書き換える場合に従来より用いられているような関数を用いた認証を行うことが考えられる。例えば、一方の装置から乱数 r などの関数値 $f(r)$ を送信し、他方の装置が、この関数値 $f(r)$ に基づく関数値 $F(f(r))$ を返信するようにする。そして、一方の装置は、関数値 $F(f(r)) = r$ と判断すれば、すなわち関数 $F = f^{-1}$ であれば、他方の装置を正当な装置と判断するという具合である。

【0047】このような認証手続（S140）により顧客サーバ40が正当であると判断された場合（S150：YES）、S160へ移行する。一方、正当でないと判断された場合（S150：NO）、以降の処理を実行せず、本故障診断処理を終了する。

【0048】S160では、検査診断プログラム41cのダウンロードを行う。ここでは顧客サーバ40に対してダウンロードを要求し、顧客サーバ40から送信される検査診断プログラム41cを受信する。続くS170では、ダウンロードした検査診断プログラム41cを実行する。これによって、ECU11~19の中の該当するものだけが対応処理を実行し、対応処理によって、例えば特定制御における内部変数などの情報を送信してくる。その結果、検査診断プログラム41cでは、さらに、送信される情報に基づいて故障箇所の特定を行う。

【0049】したがって次のS180では、故障箇所が特定されたか否かを判断する。ここで故障箇所が特定された場合(S180:YES)、S190へ移行する。一方、故障箇所が特定されない場合(S180:NO)、S120からの処理を繰り返す。つまり、ここで否定判断されると、新たな問い合わせ情報が送信されることになり(S120)、別の検査診断プログラムが選択され(S130:YES)、ダウンロードされて実行される(S160, S170)。

【0050】S190では、特定した故障箇所に関する故障情報を顧客サーバ40へ送信するとともに、故障に関する情報表示を行う。その後、本故障診断処理を終了する。故障に関する情報表示は、例えばメータECU17への情報出力により警告灯の点灯という形で行うことが考えられる。また例えばナビECU14への情報出力により、案内機能の実現に用いられるナビ画面への情報表示という形式で行ってもよい。後者の場合、例えば「〇〇の交換が必要です」というような故障箇所を指摘する表示であってもよいし、「修理を依頼して下さい」というような抽象的な内容表示であってもよい。これらの表示内容は、顧客の要望に応じて設定変更できるようにすると便利である。

【0051】このような車両マネージャECU30における故障診断処理に対応して実行される顧客サーバ40における処理が、図4のフローチャートに示すサーバ側処理である。この処理は、上述したような所定手順を経て車両マネージャECU30との間にデータ通信可能状態が確立されると、所定時間間隔で繰り返し実行される。

【0052】まず最初のS200において、車両マネージャECUからの問い合わせ情報が送信されたか否かを判断する。この処理は、図3中のS120に対応するものである。ここで問い合わせ情報が送信された場合(S200:YES)、S210へ移行する。一方、問い合わせ情報が送信されない場合(S200:NO)、S250へ移行する。

【0053】S210では、データベース41中の検査診断プログラム41cを、不具合情報41bをキーにして検索する。またこのとき、上述したように、顧客情報41a中の故障履歴情報及び車両情報も考慮する。そし

て、該当する検査診断プログラム41cを選択する。この検査診断プログラム41cの選択完了通知により、車両マネージャECU30は認証手続を実行する(図3中のS140)。

【0054】したがって、これに対応してS220では、車両マネージャECU30との間で認証手続を実行する。認証手続の実行により、車両マネージャECU30は、顧客サーバ40が正当であるとの判断を行うと(図3中のS150:YES)、検査診断プログラム41cのダウンロードを要求してくる(S160)。

【0055】そこで続くS230では、検査診断プログラム41cのダウンロード要求があったか否かを判断する。ここでダウンロードの要求があったと判断した場合(S230:YES)、S240にて検査診断プログラム41cを送信し、その後、S250へ移行する。一方、ダウンロード要求がないと判断した場合(S230:NO)、S240の処理を実行せず、S250へ移行する。

【0056】S250では、故障情報が送信されたか否かを判断する。この処理は、図3中のS190に対応するものであり、車両マネージャECU30は、故障箇所が特定されると(図3中のS180:YES)、その故障箇所に関する故障情報を送信してくる。ここで故障情報が送信されたと判断した場合(S250:YES)、S260へ移行する。一方、故障情報が送信されない場合(S250:NO)、以降の処理を実行せず、本サーバ側処理を終了する。

【0057】故障情報が送信された場合に移行するS260では、故障情報をデータベース41に記憶する。これが、図2中に示す故障情報41dに相当する。そして続くS170にて故障情報に基づく通知を行い、その後、本サーバ側処理を終了する。故障情報に基づく通知は、顧客情報41a中の連絡先情報で特定される連絡先へなされる。例えばその顧客が普段から修理を依頼する特定の修理工場が連絡先情報で指定されている場合、この修理工場への連絡を行うという具合である。通知内容は、例えば特定された故障箇所の交換パーツを指示するものであるという具合である。

【0058】また、車両マネージャECU30における故障診断処理に対応して実行されるECU11~19における処理が、図5のフローチャートに示すECU処理である。この処理は、各ECU11~19において、所定時間間隔で繰り返し実行される。

【0059】処理が開始されるとまず、対応処理の指示があったか否かを判断する(S300)。この指示は、車両マネージャECU30による検査診断プログラム41cの実行によって出力される(図3中のS170)。上述したように、特定制御における内部変数の送信を要求する指示が一例として挙げられる。ここで対応処理の指示があった場合(S300:YES)、対応処理プロ

グラムを実行し（S310）、その後、本ECU処理を終了する。一方、対応処理の指示がない場合（S300:NO）、S310の処理を実行せず、本ECU処理を終了する。対応処理プログラムの実行によって、指示された内部変数などの情報が車両マネージャECU30へ送信される。なお、以上の説明では、特定制御における内部変数の送信指示を例に挙げているが、故障箇所特定に有用な情報の送信指示であればよい。

【0060】次に本実施例の故障診断システムが発揮する効果を説明する。本実施例の故障診断システムでは、車両マネージャECU30が、車両内ネットワーク21、22、23上の各ECU11~19のデータを監視して（図3中のS100）、不具合を判断する（S110）。つまり、各ECU11~19で実行される故障検出プログラムによる故障検出結果データ、及び、ECU11~19間で車両マネージャECU30を介してやり取りされるデータから、不具合を判断するのである。したがって、車両マネージャECU30は、ECU11~19における個別の不具合だけでなく、ECU11~19の連携動作に係る不具合をも検出できる。そして、不具合に対応した検査診断プログラム41cを取得し（S160）、検査診断プログラムを実行することによって、ECU11~19の中の該当するものに对应処理を実行させ、例えば特定制御における内部変数などを送信させることによって故障箇所を特定する（S170）。その結果、迅速に故障箇所が特定できる可能性が高い。

【0061】また、本実施例の故障診断システムでは、故障箇所が特定できない場合（S180:NO）、新たな問い合わせ情報を送信し（S120）、別の検査診断プログラム41cを取得して実行する（S160、S170）。これは、発生する不具合に対して様々な故障要因が考えられるため、複数の検査診断プログラム41cによって、段階的に故障箇所を特定していくことを意味する。例えばFTA（Fault Tree Analysis）手法を用いて、複数の検査診断プログラム41cを準備しておくことが考えられる。これによって、各ECU11~19間の複雑なデータの受け渡しなどに関連する故障箇所であっても特定できる可能性が高くなり、迅速な故障箇所の特定に寄与できる。

【0062】さらにまた、本実施例の故障診断システムでは、車両外部に顧客サーバ40を設置し、この顧客サーバ40へ不具合情報を含む問い合わせ情報を送信することにより（図3中のS120）、顧客サーバ40から検査診断プログラム41cを取得する（S160）。その結果、個々の車両の記憶容量を削減できることはもちろん、顧客サーバ40のデータベース41を頻繁にアップデートすることにより、各車両において、適切な検査診断プログラム41cが使用でき、故障箇所の適切な特定が実現される。

【0063】また、顧客サーバ40には、顧客情報41

aが記憶されており（図2参照）、顧客情報41a中の故障履歴情報及び車両情報を考慮して、車両マネージャECU30へ送信する検査診断プログラム41cを選択する（図4中のS210）。したがって、適切な検査診断プログラムを選択できる可能性が高くなり、迅速な故障箇所の特定という効果が際立つことになる。

【0064】さらに、顧客情報41aには契約加入しているユーザを特定するための特定情報が記憶されており、この特定情報を用いて、車両マネージャECU30との間でデータ通信可能状態を確立する。そのため、契約を取り交わしたユーザ以外の不正なアクセスを防止することができる。一方で、車両マネージャECU30は、検査診断プログラム41cのダウンロードに先立って、顧客サーバとの間で認証手続を実行し（図3中のS140、図4中のS220）、顧客サーバ40の正当性を判断する（図3中のS150）。これによって、車両マネージャECU30が不適当なプログラムを受信することを防止でき、安全走行に重大な支障を来すような事態を確実に回避できる。

【0065】また、本実施例の故障診断システムでは、車両マネージャECU30は故障箇所を特定すると（図3中のS180:YES）、故障箇所に関する故障情報を、顧客サーバ40へ送信する（S190）。これに対して顧客サーバ40は、故障情報が送信されると（図4中のS250:YES）、故障情報をデータベース41へ記憶し（S260）、故障情報41dとして蓄積していく（図2参照）。したがって、この故障情報41dを用いることにより、検査診断プログラム41cを作成やアップデータが容易になる。すなわち、検査診断プログラム41cの作成効率の向上が図られる。

【0066】加えて、顧客サーバ40は、故障情報の記憶に留まらず、故障情報に基づく通知を行う（図4中のS270）。例えば交換が必要なパーツを予めサービス工場へ連絡するという具合である。これによって、利用者が修理のためにサービス工場を訪れた際に迅速な対処が可能となる。

【0067】以上、本発明はこのような実施例に何等限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において種々なる形態で実施し得る。

（イ）上記実施例では、車両側で実行されるプログラムを顧客サーバ40から取得することによって、車両側のプログラムを容易にアップデートできることを一つの特徴としている。

【0068】このような観点からは、図6に示すように、ECU11~19で実行される対応処理プログラムを、顧客サーバ40のデータベース41に用意しておき、検査診断プログラム41cと共に、車両マネージャECU30によってダウンロードされるようにしてもよい。そして、対応処理プログラムについては、車両マネージャECU30からECU11~19の中の該当する

ものに送信されるようにする。つまり、ECU11~19には、対応処理プログラムのための記憶領域を確保しておけばよいのである。特に図6に示すように、検査診断プログラム41cに対応させて対応処理プログラム41eを用意しておけば、検査診断プログラム41cに合わせた対応処理を実行させることができ、故障箇所特定の幅が広がることになる。

【0069】(ロ)また、上記実施例では、不具合を判断した際に、その都度、検査診断プログラム41cをダウンロードしていた。しかしながら、顧客サーバ40のデータベース41に記憶される故障情報41dを統計すれば、発生頻度の高い不具合が特定される可能性もある。したがって、発生頻度が高いと想定される不具合に対応する検査診断プログラム41cを予め顧客サーバ40から車両マネージャECU30へ送信するような構成を採用してもよい。ダウンロードは、通信コストを抑える意味でも、例えば、ナビECU14の案内機能に用いられる地図データや検索データなどが顧客サーバ40から送信される構成とし、これらのデータに重畳させてなされるようにすることが考えられる。このように発生頻度が高いと想定される不具合に対応する検査診断プログラム41cを予め取得しておけば、場合によっては不具合の発生時に検査診断プログラム41cを即座に起動でき、故障箇所をさらに迅速に特定できる可能性が高くなる。

【0070】(ハ)さらにまた、上記実施例では、故障箇所が特定されない場合は(図3中のS180:N)、繰り返し別の検査診断プログラム41cをダウンロードしている(S160)。ただし、複数の検査診断プログラム41cによっても故障箇所が特定できないことも考えられるため、例えば所定数の検査診断プログラム41cによって故障箇所が特定できない場合、あるいは、段階的に用意された一連の検査診断プログラム41cを用いても故障箇所が特定できない場合には、それま

での情報を顧客サーバ40へ送信して、技術担当者の判断を仰ぐような構成にしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の故障診断システムの概略構成を示す説明図である。

【図2】顧客サーバのデータベース内の情報を示す説明図である。

【図3】故障診断処理を示すフローチャートである。

【図4】サーバ側処理を示すフローチャートである。

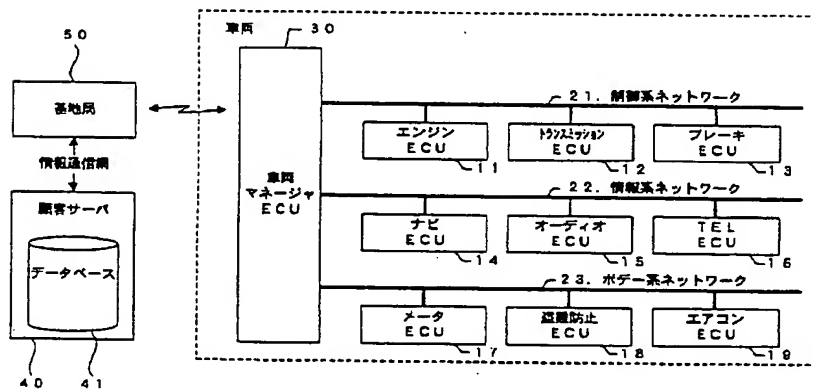
【図5】ECU処理を示すフローチャートである。

【図6】別実施例における顧客サーバのデータベース内の情報を示す説明図である。

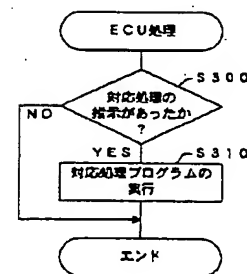
【符号の説明】

- 11…エンジンECU
- 12…トランスミッションECU
- 13…ブレーキECU
- 14…ナビECU
- 15…オーディオECU
- 16…TEL-ECU
- 17…メータECU
- 18…盗難防止ECU
- 19…エアコンECU
- 21…制御系ネットワーク
- 22…情報系ネットワーク
- 23…ボデー系ネットワーク
- 30…車両マネージャECU
- 40…顧客サーバ
- 41…データベース
- 41a…顧客情報
- 41b…不具合情報
- 41c…検査診断プログラム
- 41d…故障情報
- 41e…対応処理プログラム
- 50…基地局

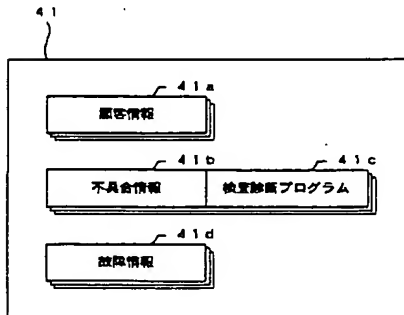
【図1】



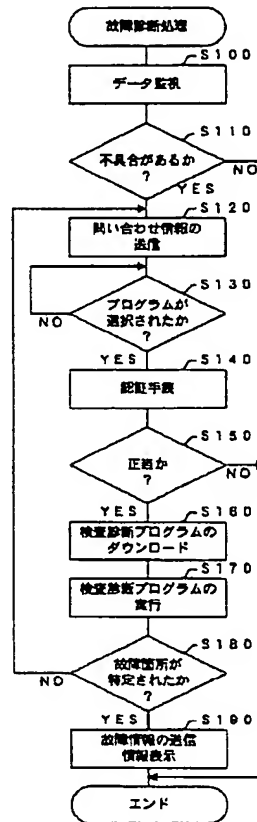
【図5】



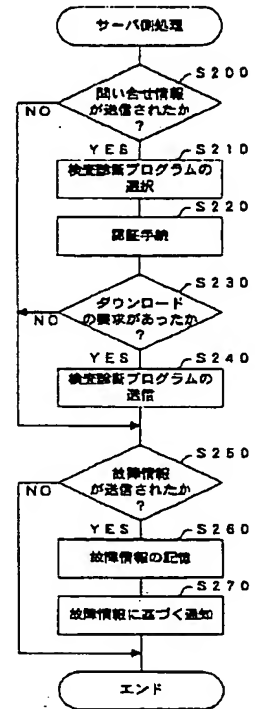
【図2】



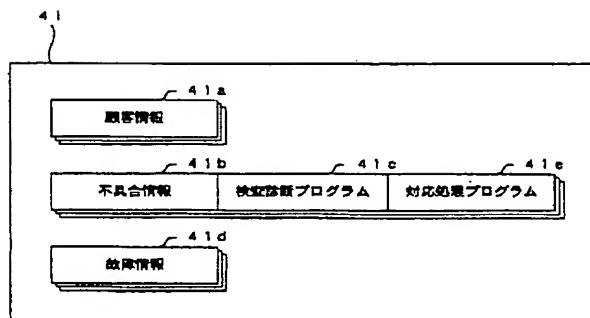
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
G 0 6 F 11/22識別記号
3 6 0F I
G 0 6 F 11/22
9/06テーマコード(参考)
3 6 0 M
6 4 0 A

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.